

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-015039

(43)Date of publication of application : 19.01.2001

(51)Int.Cl.

H01J 11/02  
G09F 9/30  
G09F 9/313

(21)Application number : 11-185784

(22)Date of filing : 30.06.1999

(71)Applicant : FUJITSU LTD

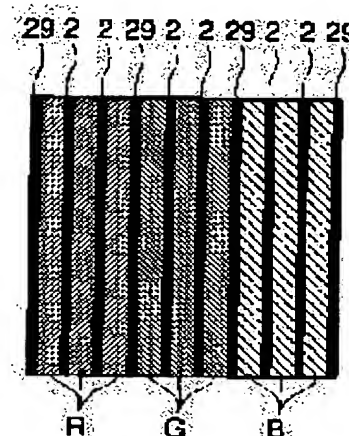
(72)Inventor : TAKAGI KAZUKI  
IRIE KATSUYA  
NAMIKI FUMIHIRO

## (54) PLASMA DISPLAY PANEL

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the number of sub-fields without increasing an addressing period by dividing a discharge cell into plural sections and thereby to implement display with high luminance and high gradation.

**SOLUTION:** Pixels are arranged in a matrix between a pair of substrates of this plasma display panel, the pixels are partitioned by barrier ribs 29 formed on either one of the pair of substrates, each of the pixels is divided into plural sub-pixels, the region of each of the divided sub-pixels is further divided into plural sections by barrier ribs 2 formed on either one of the pair of substrates, and electrodes for generating discharge in the regions of the divided sub-pixels.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-15039

(P2001-15039A)

(43) 公開日 平成13年1月19日 (2001.1.19)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード (参考)

H 0 1 J 11/02

H 0 1 J 11/02

B 5 C 0 4 0

G 0 9 F 9/30

G 0 9 F 9/30

B 5 C 0 9 4

9/313

9/313

A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-185784

(22) 出願日 平成11年6月30日 (1999.6.30)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 高木 一樹

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 入江 克哉

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100065248

弁理士 野河 信太郎

最終頁に続く

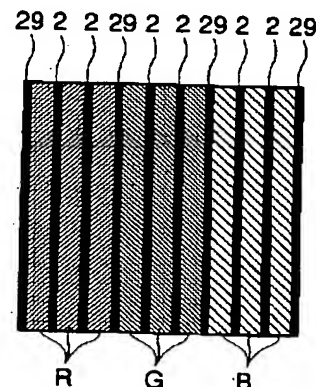
(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル

(57) 【要約】

【課題】 PDPに関し、放電セルを複数に分割することで、アドレス期間を増加させることなく、サブフィールド数を減少させて、高輝度、高階調の表示を行う。

【解決手段】 プラズマディスプレイパネルの一対の基板間にマトリクス状に画素を配列し、一対の基板のいずれか一方の基板に設けた隔壁によって画素を区画するとともに各画素を複数のサブピクセルに分割し、分割した各サブピクセルの領域をさらに一対の基板のいずれか一方の基板に設けた障壁によって複数に分割し、その分割サブピクセルの領域内で放電を発生させる電極を設ける。

この発明の実施例1のプラズマディスプレイパネルの画素の構成を示す説明図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向して配置された一対の基板間にマトリクス状に画素を配列し、一対の基板のいずれか一方の基板に設けた隔壁によって画素を区画するとともに各画素を複数のサブピクセルに分割し、分割した各サブピクセルの領域をさらに一対の基板のいずれか一方の基板に設けた障壁によって複数の分割し、その分割サブピクセルの領域内で放電を発生させる電極を設けてなるプラズマディスプレイパネル。

【請求項2】 隔壁が複数の平行な帯状隔壁からなり、障壁が隣接する隔壁間にそれと平行に形成された帯状障壁からなる請求項1記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項3】 障壁によって分割された領域が、異なる発光輝度比を有することを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項4】 障壁が光透過性の材料で形成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項5】 隔壁が一対の基板の一方の基板の内側面上に形成され、障壁が他方の基板の内側面上に形成されていることを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイパネル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、プラズマディスプレイパネル（PDP）に関し、さらに詳しくは、放電セルをマトリクス状に配置し、任意の放電セルを点灯することで様々な内容を表示するマトリクス表示方式のPDPに関する。

## 【0002】

【従来の技術】PDPは視認性に優れ、高速表示が可能であり、しかも比較的大画面化の容易な薄型表示デバイスである。マトリクス表示方式の、なかでも面放電型のPDPは、駆動電圧の印加に際して対となる表示電極を同一の基板上に配列したPDPであり、蛍光体によるカラー表示に適している。

【0003】従来、例えばAC駆動方式の3電極面放電型のカラーPDPは、以下のような構成となっている。すなわち、図12に示すように、PDP10はガラスからなる前面側の基板11と背面側の基板21から構成されている。前面側の基板11には、行L毎に一対ずつ面放電（表示用の主放電であるため表示放電と呼ばれたり、アドレス後の維持放電であるためサステイン放電と呼ばれたりする）発生用のサステイン電極（表示電極）X、Yが水平方向にはほぼ平行に配置されている。行Lは画面における水平方向のセル列である。サステイン電極X、Yは、それぞれが透明電極12と金属電極（バス電極）13で形成され、低融点ガラスからなる誘電体層17で被覆されている。誘電体層17の表面にはMgOか

らなる保護層18が設けられている。

【0004】背面側の基板21上には、下地層22が形成され、その上にアドレス放電発生用の複数のアドレス電極（信号電極とも呼ばれる）Aが形成されている。アドレス電極Aは誘電体層24によって被覆されている。誘電体層24の上には、アドレス電極Aを挟むように放電を物理的に区分するためのストライプ状の多数のリブ（隔壁）29が垂直方向（サステイン電極と交差する方向）にほぼ平行に設けられている。これらのリブ29によって放電空間30が行方向にサブピクセル（単位発光領域）毎に区画され、かつ放電空間30の間隙寸法が規定されている。そして、リブ間の細長い溝内にはカラー表示のためのR、G、Bの3色の蛍光体層28R、28G、28Bが形成されている。3色の配置パターンは、1列のセルの発光色が同一でかつ隣接する列どうしの発光色が異なるストライプパターンである。

【0005】放電空間30には主成分のネオンにキセノンを混合した放電ガスが充填されており、蛍光体層28R、28G、28Bは放電時のキセノンが放つ紫外線によって局部的に励起されて発光する。表示の1画素（ピクセル）は行方向に並ぶ3個のサブピクセルで構成される。各サブピクセル内の構造体が放電セル（表示素子）である。

【0006】隔壁29の配置パターンがストライプパターンであることから、放電空間30のうちの各列に対応した部分は全ての行Lに跨がって列方向に連続している。そのため、隣接する行Lどうしの電極間隔（逆スリット）の寸法と各行Lの面放電ギャップとの比は、列方向の放電結合を防ぐことのできる値に選定されている。

【0007】なお、前記隔壁は表示電極対間の逆スリットに対応する部分で隔壁間間隔を狭くするための突起部を付属させたり、当該部位の隔壁間底部に隔壁よりも背の低い障壁を付属させることができ、本発明ではこれらの形状を含めて帯状と定義する。

【0008】表示は、サステイン電極Yとアドレス電極Aとの間で放電を発生させて点灯すべき放電セルを選択した後、サステイン電極X、Y間に維持放電電圧を交互に印加して維持放電を発生させることにより行う。

【0009】図13は従来の3電極面放電型のPDPの平面図である。PDP10の基本となる最小の発光単位は、上述したように、サブピクセル（通常この最小のセルを単に「放電セル」という）Cであり、行方向に並ぶR用のサブピクセルC（R）と、G用のサブピクセルC（G）と、B用のサブピクセルC（B）との3個のサブピクセルで1つの画素Pが構成される。

【0010】図14は1つの画素Pを模式的に示した図であり、このように隔壁29で分けられたR、G、Bの3個のサブピクセルで1つの画素Pが構成される。図中、P0は画素ピッチである。

【0011】PDPのカラー表示は、1画素P内のR、

G、Bの各色の階調を変化させることにより行う。

【0012】図15は従来のPDPのフィールド構成および駆動電圧波形の一例を示す説明図である。PDPの階調表現は、2値の点灯制御によって行うため、入力画像である時系列のフレームFが奇数フィールドfと偶数フィールドfからなる場合、各フィールドf（符号の添字は表示順位を表す）を、点灯時間の異なる例えば8個のサブフィールドsf1、…、sf8に分割することによって行う。言い換えれば、フィールドfを8個のサブフィールドsf1～sf8の集合に置き換え、これらサブフィールドsf1～sf8における輝度の相対比率が1:2:4:16:32:64:128となるように重み付けをして各サブフィールドsf1～sf8の発光回数を設定する。サブフィールド単位の点灯/非点灯の組み合わせで、R、G、Bの各色毎に256段階の輝度設定を行うことができるので、表示可能な色の数（発色数）は256<sup>3</sup>となる。

【0013】各サブフィールドsf1～sf8に割り当てるサブフィールド時間Ts fは、画面全体の放電セルの電荷を消去するリセット期間TRと、例えば書き込み形式でアドレッシングを行う場合であれば点灯すべき放電セルを選択するアドレス期間TAと、階調レベルに応じた輝度を確保するために点灯状態を維持するサステイン期間TSからなる。各サブフィールド期間Ts fにおいて、サステイン期間TSの長さは輝度の重みが大きいほど長い、リセット期間TRおよびアドレス期間TAの長さは輝度の重みに関わらず一定である。つまり、1つのフィールドfに対応する8つのサブフィールド期間Ts fの長さは互いに異なり、輝度の重みが小さいほど、サブフィールド期間Ts fに対するサステイン準備期間（=リセット期間TR+アドレス期間TA）の長さの割合が大きくなる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来のPDPにおいては、1画素を3つのサブピクセルで構成し、階調表現はサブフィールド単位の点灯/非点灯の組み合わせによって行っていた。このため、フルカラー（発色数256<sup>3</sup>）を表示するためには、フィールドfを8つ以上のサブフィールドに分割する必要があった。

【0015】しかし、ハイビジョン用のPDPなど、行のライン数が増加し、各フィールドf内を8サブフィールド以上で構成した場合、アドレス期間TAが大きくなってしまい、その分各サブフィールドにおける発光回数が減ってしまい暗くなってしまう。また、サブフィールド数を少なくした場合には、階調数が低下してしまうという不具合がある。

【0016】この発明は、このような事情を考慮してなされたもので、放電セルを複数に分割することにより、アドレス期間を増加させることなく、サブフィールド数を減少させて、高輝度、高階調の表示ができるようにし

たプラズマディスプレイパネルを提供するものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】この発明は、対向して配置された一対の基板間にマトリクス状に画素を配列し、一対の基板のいずれか一方の基板に設けた隔壁によって画素を区画するとともに各画素を複数のサブピクセルに分割し、分割した各サブピクセルの領域をさらに一対の基板のいずれか一方の基板に設けた障壁によって複数に分割し、その分割サブピクセルの領域内で放電を発生させる電極を設けてなるプラズマディスプレイパネルである。

【0018】すなわち、この発明は、入力画像である時系列の各フレーム（フィールド）を複数のサブフィールドに分割し、サブフィールドの点灯/非点灯によって階調表現を行うプラズマディスプレイパネルに適用可能であり、障壁で各サブピクセルを隔壁と平行に複数に分割したプラズマディスプレイパネルである。

【0019】この発明によれば、サブフレーム単位の点灯/非点灯で階調表現をするだけでなく、複数に分割された分割サブピクセルの点灯/非点灯によっても階調表現ができる。

【0020】よって、サブフレーム数を一定とした場合、従来構造のPDPよりも高階調な表示を行うことができる。また、階調数を一定とした場合には、サブフレーム数を減少させ、サステイン発光回数を増加させることができるため、高輝度な表示を行うことができる。

【0021】

【発明の実施の形態】この発明において、一対の基板としては、ガラス、石英、シリコン等の基板や、これらの基板上に、電極、絶縁膜、誘電体層、保護膜等の所望の構成物を形成した基板が含まれる。

【0022】隔壁は、画素を区画するとともに各画素を複数のサブピクセルに分割できるものであればよく、この隔壁としては、例えば低融点ガラス粉末と樹脂と溶媒を混合したペースト状の公知の隔壁材料を用い、スクリーン印刷、サンドブラスト法、埋込み法、転写法等の公知の方法により形成したものが含まれる。低融点ガラスとしては、例えばPbO-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>系ガラスなどを用いることができる。

【0023】この発明においては、一対の基板のいずれか一方の基板に設けた障壁によって、各サブピクセルの領域を複数に分割する。この分割においては、現状の技術における極小分割に限界がある。例えば、障壁を設けない場合の隔壁間距離が300μm程度である場合、隔壁間に障壁を2つ設けてサブピクセルを3つに分割するとすれば、障壁自身の幅を考慮すると隔壁間距離は隔壁間距離の1/3以下の約70～90μmとなる。この微細な分割が可能な限界点を考慮した場合、この発明は比較的大画面のPDPに適用することが望ましい。

【0024】この発明のPDPを、例えば3電極面放電

型のPDPに適用した場合には、隔壁は、複数の平行な帯状隔壁として形成され、障壁は、隣接する隔壁間に隔壁と平行に形成された帯状障壁として形成される。

【0025】障壁は、各サブピクセルの領域を、例えば隔壁と平行に複数に分割できるものであればよく、隔壁と同じ材料で形成されてもよいし、隔壁とは異なる材料で形成されてもよいし、隔壁とは異なる形成方法で形成されてもよい。さらに、障壁の形成の時期については、隔壁と同じ工程で隔壁と同時に形成されてもよいし、隔壁とは異なる工程で形成されてもよい。

【0026】障壁を、隔壁と同じ材料を用いて、同じ形成方法で形成する場合には、上述した隔壁と同様に、例えば低融点ガラス粉末と樹脂と溶媒を混合したペースト状の公知の隔壁材料と同じ材料を用い、スクリーン印刷、サンドブラスト法、埋込み法、転写法等の公知の隔壁と同じ形成方法により形成することができる。低融点ガラスとしては、隔壁と同様に、例えば $PbO-B_2O_3-SiO_2$ 系ガラスなどを用いることができる。

【0027】この障壁を隔壁間に形成して、例えばサブピクセルを3分割する場合、例えば、ストライプ状の隔壁を持つ3電極面放電型の40〜42インチのカラーPDPで、画素数640×480のものであれば、高さ約100 $\mu m$ 、幅約50 $\mu m$ 、間隔約300 $\mu m$ 程度の隔壁の間に、高さ約100 $\mu m$ 、幅約50 $\mu m$ 、間隔約50 $\mu m$ 程度の障壁を2つ形成すればよい。

【0028】電極は、障壁で分割された各領域内で放電を発生させることができるものであればよく、当該分野で通常用いられる公知の材料及び方法を用いて形成したものを適用することができる。例えばITOのような透明導電膜をフォトリソグラフィの手法でパターンニングした透明電極と、Cr/Cu/Crのような金属導電膜をフォトリソグラフィの手法でパターンニングした金属電極（バス電極）とで構成することができる。

【0029】この発明において、障壁によって分割された領域の幅は、同じであっても、異なってもよい。また、障壁によって分割された領域は、異なる発光輝度比を有するように構成してもよい。その場合、発光輝度比が、1:2:3:..., :n-2:n-1:n (nは分割数)と整数倍比になるように分割幅を設定することが望ましい。

【0030】列方向に分割された各色蛍光体の配列においては、同色蛍光体が列方向に連続して配列されていてもよく、また、連続して配列されていなくてもよい。

【0031】障壁は、可視光透過率の高い絶縁材にて形成されていてもよい。この場合、可視光透過率は、前面側の誘電体層の可視光透過率以上の可視光透過率、つまり約70%以上であることが望ましい。

【0032】障壁は、反射率の低い絶縁材で形成又は被覆してもよい。また、反射防止絶縁材で形成又は被覆し

てもよい。あるいは、高反射絶縁材で形成又は被覆してもよい。さらに、2つ以上の多層構造にし、前面側の基板側を反射防止絶縁材で形成又は被覆し、背面側の基板側を高反射絶縁材で形成又は被覆するようにしてもよい。

【0033】隔壁と障壁との形成位置に関しては、隔壁と障壁を全て一方の基板の内側面上に形成してもよいし、あるいは、隔壁を一方の基板の内側面上に形成し、障壁を他方の基板の内側面上に形成するようにしてもよい。

【0034】障壁は、その高さが隔壁の高さ以下であることが望ましい。障壁の高さは、各色間で異なってもよい。

【0035】障壁の間隔は、各色間で等しくすることが望ましいが、障壁によるサブピクセルの分割数は、各色間で異なってもよい。

【0036】以下、図面に示す実施例に基づいてこの発明を詳述する。なお、これによってこの発明が限定されるものではない。

【実施例1】図1はこの発明の実施例1のプラズマディスプレイパネルの画素の構成を示す説明図である。この実施例においては、PDPの基本的な構成は図12で示した構成と同じである。ただ従来と異なるのは、図14で示したR、G、Bの各サブピクセルを障壁2でそれぞれ複数に分割している点である。この例では、R、G、Bの各色蛍光体のサブピクセルを3分割した例を示した。

【0037】図中、29は図11で示した従来の隔壁29と同じものであり、当該分野で通常用いられる材料と形成方法を用いて形成している。例えば、この隔壁29は、低融点ガラスペーストを、スクリーン印刷法などの手法を用いて基板上に平面膜として形成し、その平面膜上に感光性ドライフィルムを貼り付け、フォトリソグラフィの手法を用いて平面膜上に隔壁のマスクパターンを形成して、平面膜をサンドブラストで切削した後、焼成することにより、形成することができる。

【0038】2は隔壁29と同じ材料及び同じ方法で形成された障壁であり、この障壁2で1つのサブピクセルCを3分割している。この障壁2は隔壁29と平行に隔壁29と同じ長さだけ形成している。この障壁2は、隔壁29と同時に形成してもよいし、別工程で形成してもよい。

【0039】P0は画素Pのピッチを表わしている。アドレス電極は、図示していないが、分割サブピクセル数に対応する数だけ設けてある。

【0040】図1に示す如く、1つのサブピクセルを3分割した場合には、各分割サブピクセルの点灯/非点灯によって、3ビット制御ができるようになる。この3ビット制御とサブフィールド単位の点灯/非点灯の組み合わせによって高階調表現ができ、しかもアドレス時間が

変わらない。

【0041】[実施例2] 図2はこの発明の実施例2のプラズマディスプレイパネルの画素の構成を示す説明図である。

【0042】この実施例において、隔壁29及び障壁2の材料及び形成方法は実施例1と同じである。本実施例では、各色蛍光体のサブピクセルを3分割し、3分割したサブピクセルの発光輝度比が1:2:3となるように分割幅を設定している。

【0043】このように、3分割したサブピクセルから発光する輝度比が1:2:3となるようにそれぞれの分割幅を設定した場合には、サブフィールド数を4とし、各サブフィールドに対応する輝度重みを1, 4, 16, 64としたとき、分割幅比1の分割サブピクセルにて1, 4, 16, 64の輝度レベルが、分割幅比2の分割サブピクセルにて2, 8, 32, 128の輝度レベルが、分割幅比3の分割サブピクセルにて3, 12, 48, 192の輝度レベルが表示できる。

【0044】この時、階調数は $3+12+48+192=255$ と全消灯(黒)階調と合わせた256階調となる。256階調内の任意の階調表現は、分割幅比1, 2, 3のいずれか1つの分割サブピクセルを点灯し、サブフィールドの輝度重みで駆動することによってできる。このように、サブピクセルを分割することにより、従来と比較して、サブフレーム数を半減させることができる。

【0045】このサブフィールドの点灯の手法には、例えば輝度レベル4を得るために、分割幅比1と3の分割サブピクセルをサブフィールド1(重み1)で点灯させる方法と、分割幅比1の分割サブピクセルをサブフィールド2(重み4)で点灯させる方法がある。言い換えれば、ある輝度レベルを表示させる手法として、ある同一のサブフィールド内で分割幅比が異なる複数の分割サブピクセルを組み合わせで点灯する方法と、いずれか一つの分割サブピクセルを異なるサブフィールド内で点灯させる方法の2通りがあるが、いずれの手法を用いてもよい。

【0046】上述した実施例1及び実施例2においては、サブピクセルを分割する障壁2を反射防止絶縁材で形成するか、あるいは障壁2の表面を反射防止絶縁材で被覆するようにしてもよい。このように、障壁2を反射防止絶縁材で形成又は被覆した場合には、従来構造と比較し、表示コントラストを向上させることができる。

【0047】[実施例3] 図3(a)及び図3(b)はこの発明の実施例3のプラズマディスプレイパネルの画素の構成を示す説明図である。この実施例においても、隔壁29及び障壁2の材料及び形成方法は実施例1と同じである。

【0048】これらの図は、R, G, Bの各色蛍光体のサブピクセルを4分割した例を示しているが、同じ4分

割であっても、蛍光体の並び方が異なっている。図3(a)は1つの画素中にR, G, B, R, G, Bの順に4つの分割サブピクセルを設定した例であり、図3(b)は1つの画素中にR, R, G, G, B, Bの順に4つの分割サブピクセルを設定した例である。本実施例においても、実施例1と同様の効果を得ることができる。

【0049】本実施例においては、サブピクセルを4分割するので、画面の開口率(有効発光面積/表示画面面積)が低下し、発光効率が低下してしまう。このため、障壁を可視光透過率の高い絶縁材で形成することが望ましい。

【0050】[実施例4] 図4(a)及び図4(b)はこの発明の実施例4のプラズマディスプレイパネルの画素の構成を示す説明図である。図4(a)は障壁2を可視光透過率の高い絶縁材で形成した場合の画素の平面状態を示し、図4(b)は側面状態を示している。このように障壁2を可視光透過率の高い絶縁材で形成した場合には、表示コントラストおよび発光効率は従来のままで、高輝度、高階調表示を行うことができる。

【0051】この時用いる絶縁材の可視光透過率は、サステイン電極X, Yを覆う誘電体層17の可視光透過率以上の可視光透過率、つまり70%以上であることが望ましい。

【0052】図5は同じ4分割でも図3(b)で示したような異なるタイプの画素の障壁に可視光透過率の高い絶縁材を適用した例を示す説明図である。この図に示すように、1つの画素中にR, R, G, G, B, Bの順に4つの分割サブピクセルを設けた場合でも、障壁に可視光透過率の高い絶縁材を適用することができる。

【0053】以上では、障壁を可視光透過率の高い絶縁材で形成する例を説明したが、障壁を高反射絶縁材で形成するか、あるいは高反射絶縁材で被覆するようにしてもよい。このようにしても、障壁を可視光透過率の高い絶縁材で形成した場合と同様の効果が得られる。この場合可視光が障壁を透過することはないが、障壁によって反射された反射光が障壁間の開口部を通過するので発光効率の低下はない。

【0054】また、障壁を深さ方向に2層構造にし、前面側の基板側を反射防止絶縁材で形成し、背面側の基板側を高反射絶縁材で形成するようにしてもよい。このようにした場合には、表示コントラストと発光効率の向上を両立させることができ、高階調表示も可能となる。この場合、障壁を2層構造にするのではなく、障壁に反射防止絶縁材と高反射絶縁材とを塗り分けて被覆しても同様の効果を得ることができる。

【0055】以上の実施例においては、図4(b)のように、隔壁と障壁を同一基板上に設けた例、つまり障壁を背面側の基板に設けた例を示したが、障壁を前面側の基板に設けるようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【0056】図6は障壁を前面側の基板に設けた例を示す説明図である。図4(b)のように、障壁2を背面側の基板21に設けた場合には、各障壁2の高さのばらつきが大きく(障壁2と隔壁29の材料が異なる時など)、対向基板との間に隙間がある場合、サステイン期間中、行方向で放電の干渉をおこし、所望の分割サブピクセルを点灯させることができなくなってしまう。

【0057】そこで、図に示すように、障壁2をサステイン電極X、Yが形成されている前面側の基板11に形成することで、行方向の放電の干渉を確実に防止することができる。この時、障壁2の高さは、隔壁29の高さよりも、少なくとも蛍光体層の厚さ分低くする。

【0058】図7は低い障壁を前面側の基板に設けた例を示す説明図である。障壁2を前面側の基板11に設けた場合、障壁2を可視光透過率の小さい材料、あるいは高反射絶縁材で形成すると、例えば分割サブピクセルの点灯数が1の時、隣接セルが全くの非点灯(黒)状態となるために、表示画質(粗さ、ザラツキ感など)が悪くなってしまう。

【0059】そこで、図に示すように、障壁2の高さを、行方向の隣接セルとの放電の干渉はしないものの、蛍光体を励起する真空紫外光UVが1サブピクセル空間内に平均化するような高さまで低くする。これによって、分割サブピクセルの点灯数が少ないときの表示の画質を向上させることができる。

【0060】図8は画素を平面的に見た場合のサステイン電極の電極構造の一例を示す説明図である。本例は、サステイン電極X、Yを透明電極12と金属電極(バス電極)13からなる櫛型の電極構造としている。この櫛型の電極構造は、上述した実施例のいずれにも適用することができるが、特に、前述の低い障壁を前面側の基板に設けた構造と、この櫛型の電極構造とを組み合わせた場合には、行方向の放電の干渉が小さくなることから、障壁2の高さをより低くすることができ、真空紫外光UVを1サブピクセル空間内に平均化させるときの平均化の効果が大きくなる。

【0061】図9は障壁の高さが異なる例を示す説明図である。従来のPDPでは、色調調整のために各色蛍光体の充填量を変えていたり、また各色蛍光体の粒径が異なることによって、蛍光体層の膜の厚さが各色で異なっている。また、これに起因して放電電圧も各色間で異なる。よって、障壁2の高さが等しい場合、放電電圧や、前述した発光平均化の効果等が各色で異なってしまう。これに対応するため、図に示すように、障壁2の高さを異ならせることで、各色間の特性ばらつきを低減することができる。

【0062】図10はサブピクセルの分割幅を変化させた例を示す説明図である。サブピクセルを所望の数に等分に分割して障壁2を設けた場合、例えば隔壁29に近い放電部と画素中央の放電部とでは、各障壁2の反射率

等の違いから、分割サブピクセル点灯数に対応する輝度レベルが1, 2, 3, ...の整数倍にならない場合がある。この時には、サブピクセルを分割する分割幅を変化させることによって、点灯数に対応する輝度レベルを整数倍に調整することが可能となる。図示の例では、隔壁29に近い放電部を広くし、画素中央部の放電部を狭くしている。なお、図では、障壁2を前面側の基板11に形成しているが、背面側の基板21に形成しても同様の効果を得ることができる。

10 【0063】図11はサブピクセルの分割数を変化させた例を示す説明図である。従来のPDPでは、人間の好みに応じて、色調調整のために各色の階調特性(入力信号に対する出力信号の大きさの関数)を信号部で変化させている。しかし、図に示すように、各色に対するサブピクセルの分割数を変化させることで、各色の階調特性をパネル側で変化させることができる。なお、図では、障壁2を前面側の基板11に形成しているが、背面側の基板21に形成しても同様の効果を得ることができる。

20 【0064】このようにして、1サブピクセルを列方向に複数に分割することにより、高階調なプラズマディスプレイパネルとすることができる。例えば1サブピクセルを3分割した場合には、1フィールドを4サブフィールドに分割(それぞれの輝度重みは1, 5, 25)するだけで、R, G, Bの各色について256階調の階調表示を行うことができる。

【0065】

【発明の効果】この発明によれば、隔壁と隔壁との間にサブピクセルを分割する障壁を形成して、1サブピクセルを複数に分割するようにしたので、この分割したサブピクセルで階調表示を行うことができる。したがって、サブフレーム数を一定とした場合には、従来よりも高階調な表示を行うことができる。また、階調数を一定とした場合には、従来よりもサブフレーム数を減少させ、サステイン発光回数を増加させることができるため、高輝度な表示を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1のプラズマディスプレイパネルの画素の構成を示す説明図である。

40 【図2】この発明の実施例2のプラズマディスプレイパネルの画素の構成を示す説明図である。

【図3】この発明の実施例3のプラズマディスプレイパネルの画素の構成を示す説明図である。

【図4】この発明の実施例4のプラズマディスプレイパネルの画素の構成を示す説明図である。

【図5】図3(b)で示した画素の障壁に可視光透過率の高い絶縁材を適用した例を示す説明図である。

【図6】障壁を前面側の基板に設けた例を示す説明図である。

50 【図7】低い障壁を前面側の基板に設けた例を示す説明図である。



【図8】画素を平面的に見た場合のサステイン電極の電極構造の一例を示す説明図である。

【図9】障壁の高さが異なる例を示す説明図である。

【図10】サブピクセルの分割幅を変化させた例を示す説明図である。

【図11】サブピクセルの分割数を変化させた例を示す説明図である。

【図12】従来のAC駆動方式の3電極面放電型のカラーPDPの構造を示す説明図である。

【図13】従来の3電極面放電型のPDPの平面図である。

【図14】従来の3電極面放電型のPDPの1つの画素を模式的に示した図である。

\*【図15】従来のPDPのフィールド構成および駆動電圧波形の一例を示す説明図である。

【符号の説明】

2 障壁

11 前面側の基板

17 誘電体層

12 透明電極

13 金属電極（バス電極）

21 背面側の基板

29 隔壁

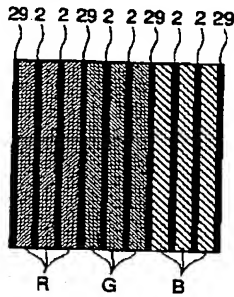
A アドレス電極

C 放電セル

\* X, Y サステイン電極

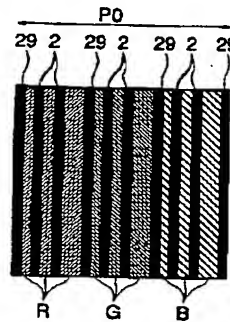
【図1】

この発明の実施例1のプラズマディスプレイパネルの画素の構成を示す説明図



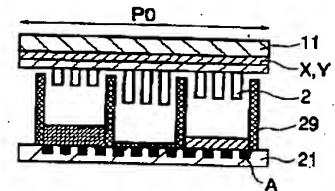
【図2】

この発明の実施例2のプラズマディスプレイパネルの画素の構成を示す説明図



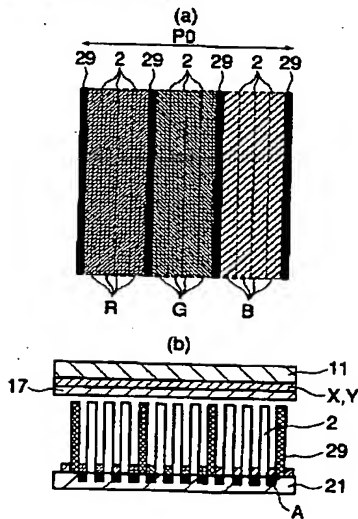
【図9】

障壁の高さが異なる例を示す説明図



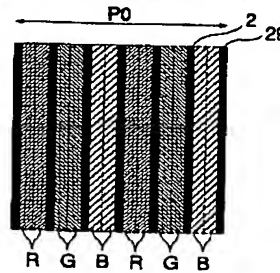
【図4】

この発明の実施例4のプラズマディスプレイパネルの画素の構成を示す説明図



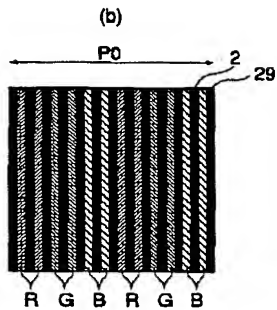
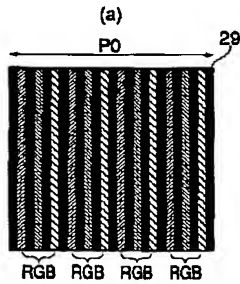
【図5】

図3(b)で示した画素の障壁に可視光透過率の高い絶縁材を用いた例を示す説明図

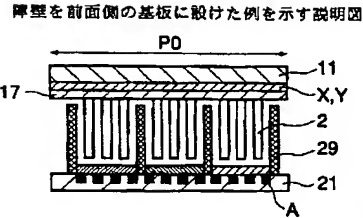


【図3】

この発明の実施例3のプラズマディスプレイパネルの  
画素の構成を示す説明図

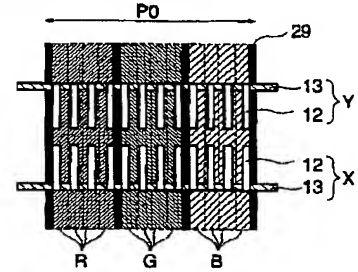


【図6】



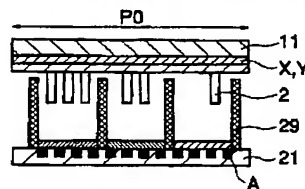
【図8】

画素を平面的に見た場合のサステイン電極の  
電極構造の一例を示す説明図



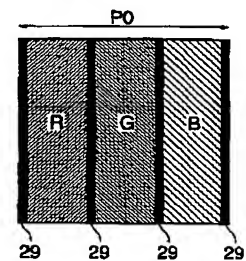
【図11】

サブピクセルの分割数を変化させた例を示す説明図



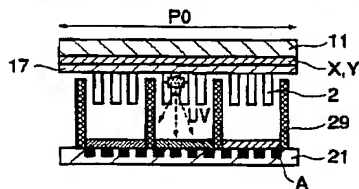
【図14】

従来の3電極面放電型のPDPの1つの画素を  
模式的に示した図



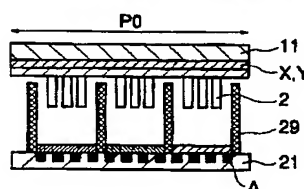
【図7】

低い障壁を前面側の基板に設けた例を示す説明図



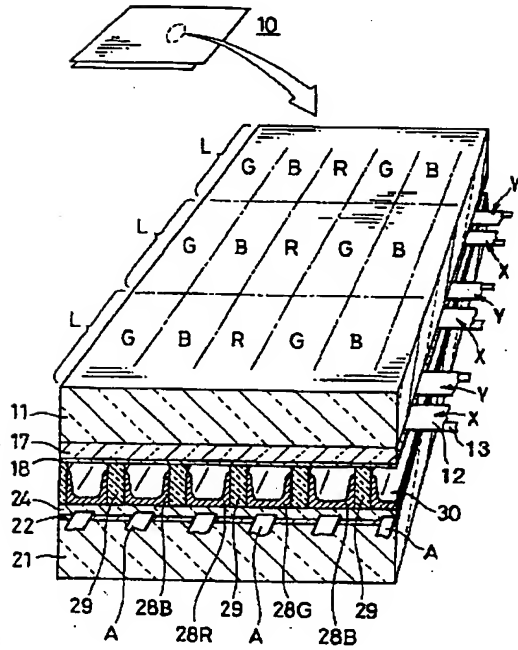
【図10】

サブピクセルの分割幅を変化させた例を示す説明図



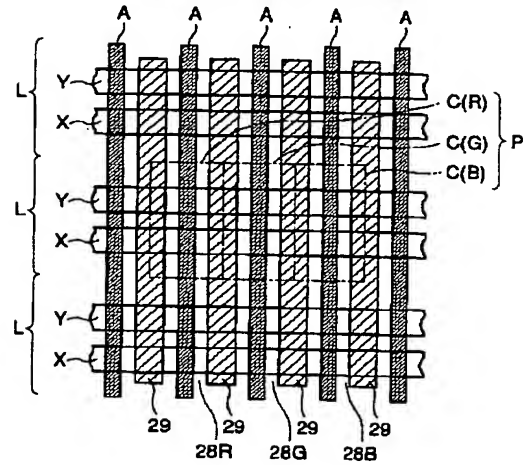
【図12】

従来のAC駆動方式の3電極面放電型の  
カラーPDPの構造を示す説明図



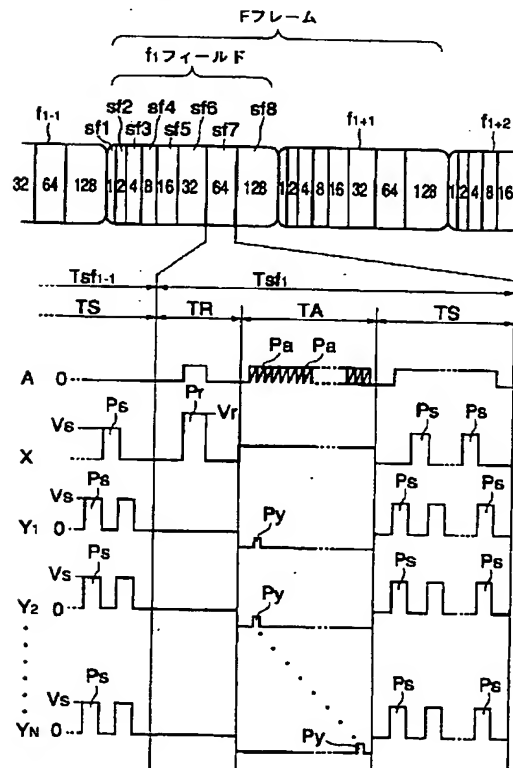
【図13】

従来の3電極面放電型のPDPの平面図



【図15】

従来のPDPのフィールド構成および駆動電圧波形の  
一例を示す説明図



フロントページの続き

(72)発明者 並木 文博  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

F ターム(参考) 5C040 FA01 FA04 GB03 GB14 GC02  
GF02 LA02 LA12 MA03  
5C094 AA02 AA10 BA31 CA19 CA24  
EA04 EA10 ED20 FA10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**